

PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK TERHADAP PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI MAKRO (Studi Kasus di PT. Murakabi Jaya Mandiri)

Lulu Ratna Sari, Sadi, Intan Berlianty

Prodi Teknik Industri

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 485363 Fak : (0274) 486256

email: sadi@upnyk.ac.id

ABSTRAK

PT. Murakabi Jaya Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi bahan bakar briket dari tempurung kelapa. Kondisi lingkungan kerja di perusahaan, khususnya lingkungan kerja fisik yaitu kebisingan, suhu, dan pencahayaan belum memenuhi standar sehingga akan mempengaruhi produktivitas kerja. Untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja fisik, dilakukan analisis pengaruh lingkungan kerja fisik tersebut terhadap produktivitas kerja dengan pendekatan ergonomi makro menggunakan simulasi dengan bantuan software Powersim. Pada simulasi dibuat dua skenario, skenario 1 merupakan kondisi sebelum melakukan investasi ergonomi dan skenario 2 merupakan kondisi setelah melakukan investasi ergonomi. Investasi ergonomi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor ergonomi makro pada lingkungan kerja fisik di perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan pendekatan ergonomi makro pada lingkungan kerja fisik dapat meningkatkan produktivitas kerja yaitu sebelumnya 293 produk dengan profit rata-rata Rp 34.145.56,00 menjadi 302 produk dengan profit rata-rata Rp 34.812.014,00

Kata Kunci: *Ergonomi makro, Lingkungan kerja fisik, Simulasi*

1. PENDAHULUAN

Briket merupakan sebuah blok atau bongkahan bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. PT. Murakabi Jaya Mandiri adalah perusahaan yang memproduksi bahan bakar briket yang terbuat dari tempurung kelapa, berlokasi di Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta.

Dalam pembuatan briket, memerlukan kondisi lingkungan kerja yang baik agar pekerjaanya dapat bekerja dengan produktivitas yang tinggi. Kondisi lingkungan kerja yang baik, menjadikan pekerja saat melakukan aktivitas pada ruangan menjadi nyaman, terutama pada lingkungan kerja fisik yaitu tingkat kebisingan, temperatur, dan pencahayaan. Kondisi lingkungan kerja fisik yang baik akan berpengaruh pada pekerja dan jalannya proses produksi, sehingga berpengaruh juga pada produktivitas kerja.

Kondisi lingkungan kerja fisik pada proses produksi briket tersebut, masih kurang diperhatikan oleh pemilik perusahaan. Dalam bekerja, pekerja ditempatkan pada ruang kerja yang tidak memiliki ventilasi atau alat

pertukaran udara, sehingga kondisi ruangan menjadi lebih panas dan saat siang hari suhu ruangan dapat mencapai 32°C. Selain itu, pekerja dalam melakukan tugasnya hanya difasilitasi satu lampu, selebihnya memanfaatkan pencahayaan langsung dari sinar matahari. Tingkat kebisingan saat melakukan aktivitas mencapai 93.2 dB, kondisi tersebut dirasakan pekerja selama 8 jam kerja. Selain itu dengan kondisi yang ada pekerja tetap harus memenuhi target produksi guna memenuhi permintaan.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara maka dilakukan analisis pengaruh lingkungan kerja fisik terhadap produktivitas dengan pendekatan ergonomi makro dan dibantu dengan menggunakan *software powersim*. Ergonomi makro merupakan pendekatan sosio-teknik dari tingkat atas ke tingkat bawah yang diterapkan pada lingkungan kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis. Kondisi pekerja yang mengandung perubahan-perubahan (dinamis) akibat lingkungan kerja fisik yang berubah-ubah.

2. LANDASAN TEORI

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan tersebut dengan efektif, aman, dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Ergonomi makro merupakan metode pendekatan sosio-teknik dari tingkat atas ke tingkat bawah yang diterapkan pada perancangan sistem kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis. Ergonomi makro mengupayakan adanya keseimbangan antara faktor-faktor dalam sistem kerja dan organisasi (Hendrick, 1987).

Lingkungan kerja menjadi faktor utama yang mempengaruhi kenyamanan bagi pekerja. Lingkungan kerja adalah total dari bahan dan alat perkakas yang dihadapi oleh pekerja, etode kerja, pengaturan kerja, kemudian kondisi lingkungan sekitarnya dimana seseorang bekerja baik individu maupun di dalam kelompok kerja. Lingkungan kerja dibagi menjadi 2 jenis, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik (Sedarmayanti, 2001).

Sistem dinamis adalah suatu metodologi untuk mempelajari dan mengelola umpan balik dari variabel-variabel yang terdapat pada sistem yang bersifat kompleks. Sistem dinamis dapat membantu menyelesaikan masalah hingga level top manajemen yang bersifat makro, dinamis, dan kontinyu. Metode sistem dinamis

mempelajari masalah dengan sudut pandang sistem dimana elemen-elemen sistem tersebut saling berinteraksi dalam suatu struktur lup umpan balik, sehingga menghasilkan perilaku tertentu (Simatupang, 1994).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Murakabi Jaya Mandiri yang berlokasi di Ringroad Selatan, Bantul, Yogyakarta. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang memproduksi bahan bakar berupa briket tempurung kelapa. Berdasarkan kondisi perusahaan yang terdapat pada latar belakang, maka objek penelitian di perusahaan ini difokuskan pada lingkungan kerja tempat produksi yang mencakup lingkungan fisik (pencahayaan, suhu dan kebisingan).

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Data kondisi lingkungan fisik

Pengumpulan data kondisi lingkungan fisik meliputi pengukuran mengenai kebisingan, pencahayaan, dan temperatur (suhu) di tempat produksi briket. Pengukuran dilakukan secara langsung selama 11 hari pada waktu jam kerja mulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 16.00.

b. Jumlah produk yang dihasilkan

Pengumpulan data jumlah produk briket yang di produksi per hari pada bulan Oktober 2016. Dalam satu hari briket diproduksi dalam jumlah satuan loyang. Jumlah produk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah produk yang dihasilkan per hari

Hari ke-	Jumlah produk yang dihasilkan (loyang)
1	298
2	323
3	318
4	255
5	328
6	334
7	315
8	328
9	304
10	324
11	289
12	304
13	274
14	321
15	300

Hari ke-	Jumlah produk yang dihasilkan (loyang)
16	304
17	275
18	287
19	315
20	270
21	348
22	350
23	300
24	264
25	328
26	381
27	285
28	300
29	348
30	315

c. Data finansial

Pengumpulan data finansial dari perusahaan selama 11 bulan dari bulan Februari 2016 sampai dengan Desember 2016.

d. Data investasi ergonomi

Rencana investasi yang akan dilakukan oleh perusahaan bertujuan untuk memperbaiki

kondisi lingkungan fisik di ruang produksi. Investasi ini dilakukan secara berkala, perusahaan akan memperbaiki hal-hal yang dianggap paling penting untuk diperbaiki. Rencana investasi ergonomi yang dilakukan sudah mempertimbangkan kondisi di perusahaan. Adapun biaya investasi bias dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi biaya investasi

No.	Nama barang	Banyak barang	Harga per barang (x 1000)	Total (x 1000)
1	Roof ventilator	2	Rp. 500,00	Rp. 1.000,00
2	Ear plug	40	Rp. 10,00	Rp. 400,00
3	Lampu Philips 36 watt	2	Rp. 72,50	Rp. 145,00
Total				Rp. 1.545,00

3.3 Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Uji kecukupan dan uji keseragaman data kondisi lingkungan fisik.

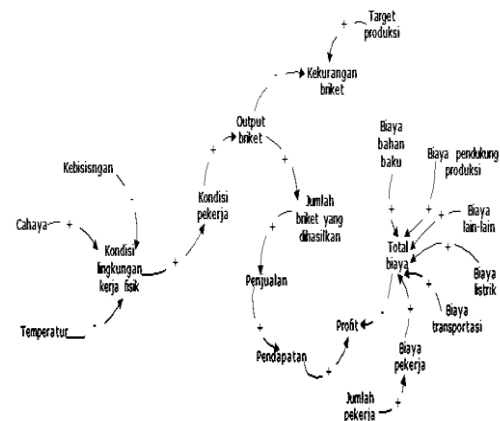
Uji kecukupan data dilakukan dengan membandingkan N dengan N' pada data pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Dari hasil pengujian didapat bahwa $N' < N$, sehingga data yang dikumpulkan dianggap cukup. Uji keseragaman data juga dilakukan pada data pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Kemudian hasil pengujian diplotkan pada peta kontrol, dari peta kontrol dapat dilihat bahwa tidak ada data yang melebihi bagan kendali atas (BKA) dan bagan kendali bawah (BKB), dengan demikian data dianggap seragam.

b. Kerangka dasar simulasi.

Kerangka dasar merupakan langkah awal dalam melakukan simulasi. Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal mengenai kondisi existing di perusahaan. Dari identifikasi tersebut diperoleh beberapa variabel yang mempengaruhi kondisi ergonomi di PT. Murakabi Jaya Mandiri.

c. Causal Loop Diagram (CLD)

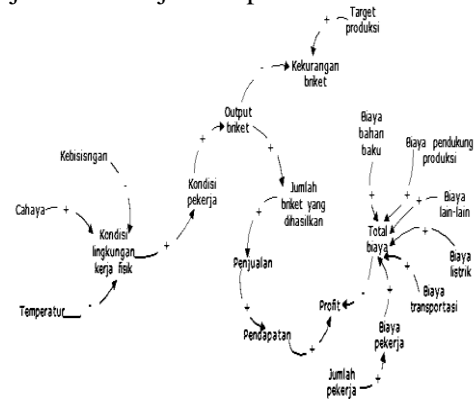
Causal Loop Diagram pengaruh lingkungan kerja ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Causal loop diagram pengaruh lingkungan kerja fisik

d. Stock flow diagram

Stock flow diagram pengaruh lingkungan kerja fisik ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Stock flow diagram pengaruh lingkungan kerja fisik

e. Definisi variabel

Definisi variabel dilakukan dengan memasukan formulasi ke dalam variabel.

stock flow diagram. Data yang dimasukkan kedalam variabel pada *stock flow diagram* seperti konstanta suhu, konstanta kebisingan, konstanta cahaya, dan lain-lain. Selanjutnya melakukan simulasi pada output briket dan profit perusahaan dengan menggunakan *software* Powersim. Simulasi pertama bertujuan untuk melihat apakah hasil simulasi sama dengan data awal yang diperoleh dari perusahaan.

f. Validasi hasil simulasi

Uji validasi merupakan tahap terakhir setelah melakukan simulasi. Pada tahap ini dilakukan uji validasi pada data simulasi output briket dan profit. Uji validasi membandingkan dilakukan dengan membandingkan data hasil keluaran dari simulasi dan data awal.

g. Skenario

Pada tahap ini dibuat 2 skenario. Skenario pertama perusahaan belum melakukan investasi ergonomi, sedangkan skenario kedua perusahaan berencana melakukan investasi ergonomi berupa pemasangan *roof* ventilator penggunaan *ear plug*, dan penambahan 2 buah lampu. Perbedaan kedua skenario ini terletak pada input variabel biaya investasi. Pada skenario 1 input variabel biaya investasi yaitu Rp0 karena perusahaan belum berencana melakukan investasi ergonomi. Pada skenario 2 input variabel biaya investasi yaitu Rp.1.545.000,- karena perusahaan berencana melakukan investasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil simulasi pada profit didapat rata-rata sebesar Rp.35.878.048,- sedangkan rata-rata pada data aktual profit sebesar Rp35.001.131,-. Selisih profit terbesar antara data aktual dan data simulasi terjadi pada bulan Maret sebesar Rp. 6.214.918,- sedangkan selisih profit terkecil terjadi pada bulan Agustus Rp. 220.565,-. Rata-rata selisih antara profit pada data aktual dan data simulasi mencapai 2.24%.

Setelah melakukan uji validitas menggunakan uji MAPE, diketahui bahwa hasil uji tersebut kurang dari atau sama dengan 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data dari hasil simulasi termasuk dalam kriteria tepat atau hampir sama dengan keadaan awal. Oleh karena itu rancangan ini dapat digunakan sebagai acuan

untuk memprediksi keadaan perusahaan dimasa yang akan datang setelah berencana melakukan investasi ergonomi.

Hasil simulasi pada skenario 1, briket paling sedikit dihasilkan pada bulan Maret hari ke-27 yaitu 244 barang (loyang) dengan rata-rata mencapai 293 pada bulan Februari. Pada skenario 2 setelah perusahaan berencana melakukan investasi ergonomi, hasil simulasi output briket produksi briket paling sedikit terjadi pada Maret hari ke-19 yaitu 250 barang dengan rata-rata output briket mencapai 302 selama bulan Februari. Jumlah produk yang dihasilkan pada skenario 1 dan 2 terus meningkat dan mengalami perubahan setiap harinya.

Pada skenario 1 dan skenario 2 juga dilakukan simulasi pada kondisi lingkungan kerja fisik, meliputi pencahayaan, kebisingan, dan suhu. Dari data hasil simulasi pada skenario 1 didapat rata-rata pencahayaan sebesar 255 lux, sedangkan pada skenario 2 sebesar 258 lux. Rata-rata kebisingan pada skenario 1 sebesar 91 dB, sedangkan pada skenario 2 juga 91 dB. Kemudian, berdasarkan data hasil simulasi pada skenario 1 didapat rata-rata suhu sebesar 30 °C, sedangkan pada skenario 2 sebesar 30 °C.

Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa skenario terpilih adalah skenario 2. Terpilihnya skenario 2 perusahaan bersedia melakukan investasi untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja fisik. Hasil simulasi pada skenario 2 menunjukkan bahwa output briket yang dihasilkan mengalami peningkatan, begitu juga dengan profit yang diperoleh perusahaan. Untuk rata-rata profit pada skenario 1 sebesar Rp. 34.145.566,- dan skenario 2 sebesar Rp. 34.812.014,-. Profit empat bulan pertama pada kondisi setelah melakukan rencana investasi ergonomi, perusahaan memperoleh pendapatan lebih sedikit dibandingkan kondisi sebelum melakukan rencana investasi ergonomi pada skenario 1. Hal ini disebabkan selama 4 bulan perusahaan sedang melakukan investasi ergonomi secara berangsur-angsur yang mengakibatkan menurunnya profit yang diperoleh perusahaan. Kemudian pada bulan-bulan berikutnya profit yang diperoleh perusahaan berangsur-angsur meningkat.

Rencana investasi ergonomi akan dilakukan dengan pemasangan *roof* ventilator untuk menurunkan suhu di area produksi, penambahan 2 lampu, dan pembelian ear plug

untuk pekerja. Pemilihan alat yang digunakan dalam rencana investasi ergonomi pada lingkungan kerja fisik dilakukan dengan pertimbangan pada kondisi di perusahaan.

Pemilihan *roof* ventilator karena memiliki cara kerja yang tidak menggunakan energi tambahan sehingga tidak mengeluarkan biaya listrik. Serbuk halus pada proses penggilingan yang biasa membuat ruangan menjadi gelap, sehingga menghentikan proses produksi beberapa saat juga menjadi pertimbangan ditambahkannya penerangan pada area produksi. Pada area produksi ditambahkan 2 buah lampu jenis fluorescent. Pemilihan lampu jenis ini memiliki sinar warna putih karena sinar warna putih adalah sinar yang berisi seluruh komponen warna (merah, orange, kuning, hijau, biru, nila dan ungu/violet) dan lampu ini memiliki umur lampu 10 – 20 kali lebih awet dibandingkan lampu pijar, harga lampu ini juga lebih murah dibandingkan lampu LED. Penggunaan *ear plug* pada pekerja digunakan untuk mengurangi kebisingan yang didengar oleh pekerja.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data analisa hasil penelitian disimpulkan yaitu : Dari pengolahan dan analisis hasil yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan pada penelitian ini, yaitu :

- Pendekatan ergonomi makro dapat dilihat pada hubungan sosial yang terjalin antara perusahaan dan para pekerja. Teknik yang digunakan dalam memperbaiki lingkungan fisik yaitu dengan melakukan pemasangan *roof* ventilator, penambahan penerangan dan penyediaan *ear plug*.
- Berdasarkan hasil simulasi dipilih skenario 2 dengan rata-rata output briket sebesar 302 barang dan rata-rata profit sebesar Rp 34.812.014,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Hendrick, H.W., 1987, Macro Ergonomics: A Concept Whose Time Has Come, "Human Factor Society Bulletin", Februari 1987.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2000, Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, http://www.academia.edu/6503772/Kepmenkes_Nomor_1405_Tahun_2002_tentang_Persyaratan_Kesehatan_Lingkungan_Kerja_Perkantoran_dan_Industri, diakses pada 30 Juni 2016.

- Khikmah, K., 2015, Evaluasi Sistem Kerja Dengan Pendekatan Macroergonomic Analysis And Design (Mead) (Studi Kasus di UD. Rekayasa Wangdi W, Nogotirto, Gamping, Sleman,. Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
- Nurmianto, E., 2011, Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya: Surabaya.
- Sedarmayanti, 2011, Tata Kerja dan Produktivitas Kerja, CV. Mandar Maju: Bandung.
- Simatupang, T. M., 1994, Teori Sistem Suatu Perspektif Teknik Industri, ANDI OFFSET: Bandung
- Sutalaksana, I. Z., 1979, Teknik Tata Cara Kerja, Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Widarobi, R., Yayan H. Y., Ade S. M., 2013, Pengaruh Pencahayaan Terhadap Beban Kerja Mental di Area Kerja Scroll Cut, Skripsi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Wignjosoebroto, 1995, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Penerbit Guna Widya, Jakarta.
- Wignjosoebroto, S., Arief R., dan Dwi P., 2013, Perancangan Lingkungan Kerja dan Alat Bantu yang Ergonomis untuk Mengurangi Masalah Back Injury dan Tingkat Kecelakaan Kerja pada Departemen Mesin Bubut (Studi Kasus PT Atak Indometal Ngingas Waru-Sidoarjo), Skripsi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Winursito, Y. C., 2016, Penerapan Ergonomi Makro Terhadap Kinerja Pekerja Guna Meningkatkan Keuntungan Perusahaan (Studi Kasus di PT Karya Putra Manunggal Temanggung), Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta